

**PENAMBAHAN NANOKALSIUM DARI JENIS TULANG IKAN  
YANG BERBEDA TERHADAP KARAKTERISTIK BERAS  
ANALOG DARI TEPUNG UMBI GARUT (*Maranta arundinacea*)  
DAN TEPUNG *Gracilaria verrucosa***

---

**SKRIPSI**

---

**Oleh:**

**SAELA ROHMAH**

**26030115120040**



**DEPARTEMEN TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2019**

**PENAMBAHAN NANOKALSIUM DARI JENIS TULANG  
IKAN YANG BERBEDA TERHADAP KARAKTERISTIK  
BERAS ANALOG DARI TEPUNG UMBI GARUT (*Maranta  
arundinacea*) DAN TEPUNG *Gracilaria verrucosa***

**Oleh :**

**SAELA ROHMAH**

**26030115120040**

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Derajat Sarjana S1 pada Departemen Teknologi Hasil Perikanan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG**

**2019**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Penambahan Nanokalsium dari Jenis Tulang Ikan yang Berbeda terhadap Karakteristik Beras Analog dari Tepung Umbi Garut (*Maranta arundinacea*) dan Tepung *Gracilaria verrucosa*

Nama Mahasiswa : Saela Rohmah

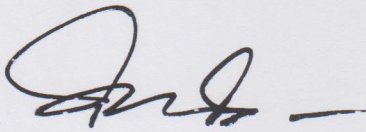
NIM : 26030115120040

Departemen/Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan

Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

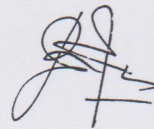
Mengesahkan:

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Y. S. Darmanto, M.Sc.  
NIP. 19511017 197802 1 001

Pembimbing Anggota



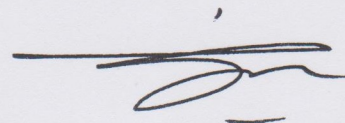
Laras Rianingsih, S.Pi., M.Sc.  
NIP. 19790530 200604 2 001

Dekan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro



Prof. Dr. Ir. Agus Sapdono, M.Sc.  
NIP. 19580615 198503 1 001

Ketua Departemen  
Teknologi Hasil Perikanan



Dr. Ir. Eko Nurcahya Dewi, M.Sc.  
NIP. 19611124 198703 2 001

Judul Skripsi : Penambahan Nanokalsium dari Jenis Tulang Ikan yang Berbeda terhadap Karakteristik Beras Analog dari Tepung Umbi Garut (*Maranta arundinacea*) dan Tepung *Gracilaria verrucosa*

Nama Mahasiswa : Saela Rohmah

NIM : 26030115120040

Departemen/Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan

Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Tanggal Ujian : 19 Juni 2019

Mengesahkan:

Ketua Penguji



Prof. Dr. Ir. Y. S. Darmanto, M.Sc.  
NIP. 19511017 197802 1 001

Sekretaris Penguji



Laras Rianingsih, S.Pi., M.Sc.  
NIP. 19790530 200604 2 001

Penguji



Dr. Ir. Eko Nurcahya Dewi, M.Sc.  
NIP. 19611124 198703 2 001

Penguji



A. Suhaeli Fahmi, S.Pi., M.Sc.  
NIP. 19760916 200501 1 002

Ketua Departemen  
Teknologi Hasil Perikanan



Dr. Ir. Eko Nurcahya Dewi, M.Sc.  
NIP. 19611124 198703 2 001



## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Sacla Rohmah, menyatakan bahwa karya ilmiah atau skripsi ini adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah atau skripsi ini yang berasal dari karya orang lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari karya ilmiah atau skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, Juni 2019



Sacla Rohmah  
26030115120040

## ABSTRAK

**Saela Rohmah. 26030115120040.** Penambahan Nanokalsium dari Jenis Tulang Ikan yang Berbeda terhadap Karakteristik Beras Analog Tepung Umbi Garut (*Maranta arundinacea*) dan Tepung *Gracilaria verrucosa*. (Y. S. Darmanto dan Laras Rianingsih).

Tulang ikan merupakan limbah perikanan dengan jumlah yang mencapai 15% dari berat tubuh ikan. Tulang ikan mengandung unsur penyusun tulang berupa kalsium, dan fosfor. Kalsium hanya dapat terabsorpsi dengan baik apabila diubah dalam bentuk mikro. Tulang ikan sebagai sumber kalsium dapat diubah menjadi nanokalsium agar penyerapan pada tubuh menjadi maksimal. Penambahan nanokalsium dapat dilakukan pada beras analog sebagai salah satu pangan fungsional. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui penambahan nanokalsium dari jenis tulang ikan yang berbeda terhadap kandungan kalsium pada beras analog. Proses pembuatan beras analog dilakukan dengan penambahan nanokalsium dari tulang ikan swanggi, bawal, mujair, kemudian ditambahkan tepung umbi garut dan tepung *Gracilaria verrucosa* yang dapat menambah kadar serat pada beras analog. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beras analog dengan penambahan nanokalsium tulang ikan bawal (5%) mempunyai kadar kalsium tertinggi sebesar  $1,68 \pm 0.03$  %, kadar air terendah,  $9,73 \pm 0.01$  %, kadar protein tertinggi  $1,64 \pm 0.01$  %, dan kadar lemak terendah  $0,26 \pm 0.03$  %, dan uji hedonik yang diperoleh dengan selang kepercayaan 95% adalah  $4.36 < \mu < 4.61$  sehingga dapat disimpulkan bahwa nasi analog yang dihasilkan disukai panelis dengan karakteristik warna nasi cokelat, bau spesifik, tekstur pulen, dan rasanya hambar.

**Kata kunci:** Nanokalsium, Tulang ikan, Beras analog, *Maranta arundinacea*, *Gracilaria verucosa*

## ***ABSTRACT***

**Saela Rohmah. 26030115120040.** Addition of Nanocalcium from Different Types of Fish Bones to the Characteristics of Analog Rice from Arrowroot Tubers Flour (*Maranta arundinacea*) and *Gracilaria verrucosa* Flour (**Y. S. Darmanto dan Laras Rianingsih**)

Fish bone is a fishery waste with an amount that reaches 15% of fish body weight. Fish bones contain bone constituents in the form of calcium, and phosphorus. Calcium can only be absorbed properly when converted in micro form. Fish bones as a source of calcium can be converted into nanocalcium so that absorption in the body becomes maximal. The addition of nanocalcium can be done on analog rice as a functional food. The purpose of this study is to determine the addition of nanocalcium from different types of fish bones to the calcium content in analog rice. The process of making analog rice is done by adding nanocalcium from swanggi fish bone, bawal, mujair, then adding arrowroot tuber flour and *Gracilaria verrucosa* flour which can increase the fiber content in analog rice. The results showed that rice analogous to the addition of pomfret bone nanocalcium (5%) had the highest calcium content of  $1.68 \pm 0.03\%$ , lowest water content,  $9.73 \pm 0.01\%$ , highest protein content  $1.64 \pm 0.01\%$ , and the lowest fat content was  $0.26 \pm 0.03\%$ , and the hedonic test obtained with a confidence interval of 95% was  $4.36 < \mu < 4.61$  so it can be concluded that the analog rice produced was favored by panelists with characteristics of brown rice color, specific odor, fluffy texture, and taste tasteless

**Keywords:** Nanocalcium, Fish bone, Analogue rice, *Maranta arundinacea*, *Gracilaria verrucosa*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Penambahan Nanokalsium dari Jenis Tulang Ikan yang Berbeda terhadap Karakteristik Beras Analog dari Tepung Umbi Garut (*Maranta arundinacea*) dan Tepung *Gracilaria verrucosa*”. Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh derajat sarjana S1 pada program studi Teknologi Hasil Perikanan.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang senantiasa membantu dalam pelaksanaan maupun penyusunan skripsi ini, terutama kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Y. S. Darmanto, M.Sc. selaku dosen pembimbing utama, terima kasih telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan, koreksi serta arahan selama penelitian dan penyusunan skripsi;
2. Ibu Laras Rianingsih, S.Pi., M.Sc. selaku dosen pembimbing anggota, terima kasih telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan, koreksi serta arahan selama penelitian dan penyusunan skripsi;
3. Ibu Dr. Ir. Eko Nurcahya Dewi, M.Sc. selaku dosen penguji utama dalam penelitian dan penyusunan skripsi;
4. Bapak A. Suhaeli Fahmi, S.Pi., M.Sc. selaku dosen penguji anggota dalam penelitian dan penyusunan skripsi; dan
5. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya laporan ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran demi penyempurnaan penulisan skripsi ini sangat penulis harapkan.

Semarang, Juni 2019

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENJELASAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b><i>ABSTRACT</i> .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
 <b>I. PENDAHULUAN .....</b>	 <b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	3
1.3. Pendekatan Masalah .....	4
1.4. Tujuan Penelitian .....	5
1.5. Manfaat Penelitian .....	5
1.6. Waktu dan Tempat Penelitian .....	6
 <b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	 <b>8</b>
2.1. Ikan Swanggi ( <i>Priacanthus tayenus</i> ) .....	8
2.2. Ikan Mujair ( <i>Oreochromis mossambicus</i> ) .....	8
2.3. Ikan Bawal ( <i>Colossoma macropomum</i> ) .....	9
2.4. Tulang Ikan .....	10
2.5. Nanokalsium .....	12
2.6. Umbi Garut ( <i>Maranta arundinacea</i> ) .....	13
2.7. Rumpun Laut <i>Gracilaria verrucosa</i> .....	14
2.8. Beras Analog .....	15
2.9. Bahan Tambahan ( <i>Gliserol Monostearat</i> ) .....	16

2.10. Serat .....	17
<b>III. MATERI DAN METODE .....</b>	<b>19</b>
3.1. Hipotesis Penelitian .....	19
3.2. Materi .....	20
3.2.1. Bahan .....	20
3.2.2. Alat .....	22
3.3. Metode Penelitian .....	23
3.3.1. Pelaksanaan Penelitian Tahap I .....	23
3.3.2. Pelaksanaan Penelitian Tahap II .....	25
3.4. Prosedur Penelitian .....	26
3.4.1. Pengukuran Rendemen .....	26
3.4.2. Ukuran Partikel ( <i>Particle Size Analyzer</i> ) .....	26
3.4.3. Profil Asam amino .....	27
3.4.4. Kadar Proksimat .....	27
3.4.5. Kadar Kalsium .....	29
3.4.6. Serat Pangan .....	30
3.4.7. Serat Kasar .....	30
3.4.8. Waktu Tanak .....	31
3.4.9. Analisis Hedonik .....	31
3.5. Rancangan Percobaan .....	32
3.6. Analisis Data .....	33
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>34</b>
4.1. Rendemen Nanokalsium .....	34
4.2. Ukuran Partikel Nanokalsium .....	35
4.3. Profil Asam Amino .....	37
4.4. Proksimat .....	39
4.4.1. Kadar Air .....	39
4.4.2. Kadar Abu .....	41
4.4.3. Kadar Protein .....	42
4.4.4. Kadar Lemak .....	43
4.4.5. Kadar Karbohidrat <i>by Difference</i> .....	45
4.5. Kadar Kalsium .....	47
4.6. Serat Pangan .....	49
4.7. Serat Kasar .....	51
4.8. Waktu Tanak .....	52
4.9. Hedonik .....	55
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>60</b>
5.1. Kesimpulan .....	60
5.2. Saran .....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>61</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>69</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>115</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Bahan yang Digunakan pada Penelitian .....	20
2. Bahan yang Digunakan pada Pengujian .....	21
3. Alat yang Digunakan pada Penelitian .....	22
4. Alat yang Digunakan pada Pengujian .....	22
5. Komposisi Penambahan Nanokalsium dalam Pembuatan Beras Analog dari Umbi Garut dan Tepung <i>Gracilaria verrucosa</i> .....	26
6. Matriks Rancangan Percobaan (RAL) .....	32
7. Rendemen Nanokalsium Tulang Ikan .....	34
8. Ukuran Partikel Nanokalsium Tulang Ikan .....	36
9. Kandungan Asam Amino pada Beras Analog .....	37
10. Kadar Air Beras Analog .....	39
11. Kadar Abu Beras Analog .....	41
12. Kadar Protein Beras Analog .....	42
13. Kadar Lemak Beras Analog .....	44
14. Kadar Karbohidrat Beras Analog .....	45
15. Kadar Kalsium Beras Analog .....	47
16. Serat Pangan Beras Analog .....	49
17. Serat Kasar Beras Analog .....	51
18. Waktu Tanak Beras Analog .....	53
19. Uji Hedonik Beras Analog .....	55

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Skema Pendekatan Masalah .....	7
2. Diagram Alir Persiapan Bahan Baku Pembuatan Nanokalsium.....	23
3. Diagram Alir Proses Pembuatan Nanokalsium Jenis Tulang Ikan Berbeda .....	24
4. Diagram Alir Proses Pembuatan Beras Analog dari Tepung Umbi Garut dan Tepung <i>Gracilaria verrucosa</i> dengan Penambahan Nanokalsium .....	25

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Hasil Analisa Data dan Rendemen Nanokalsium .....	70
2. Hasil Analisa Data dan Nilai Kadar Air .....	73
3. Hasil Analisa Data dan Nilai Kadar Abu.....	76
4. Hasil Analisa Data dan Nilai Kadar Protein .....	79
5. Hasil Analisa Data dan Nilai Kadar Lemak.... ..	82
6. Hasil Analisa Data dan Nilai Kadar Karbohidrat .....	85
7. Hasil Analisa Data dan Nilai Kadar Kalsium .....	88
8. Hasil Analisa Data dan Nilai Kadar Serat Pangan.....	91
9. Hasil Analisa Data dan Nilai Kadar Serat Kasar .....	94
10. Hasil Analisa Data dan Nilai Waktu Tanak.....	97
11. Scoresheet Hedonik Beras Analog Modifikasi.....	100
12. Hasil Penilaian Hedonik Beras Aanalogue Berbasis Tepung Umbi Garut dan Tepung <i>Gracilaria verrucosa</i> tanpa Penambahan Nanokalsium Tulang Ikan (Kontrol) .....	101
13. Hasil Penilaian Hedonik Beras Aanalogue Berbasis Tepung Umbi Garut dan Tepung <i>Gracilaria verrucosa</i> tanpa Penambahan Nanokalsium Tulang Ikan Swanggi.....	103
14. Hasil Penilaian Hedonik Beras Aanalogue Berbasis Tepung Umbi Garut dan Tepung <i>Gracilaria verrucosa</i> tanpa Penambahan Nanokalsium Tulang Ikan Bawal .....	105
15. Hasil Penilaian Hedonik Beras Aanalogue Berbasis Tepung Umbi Garut dan Tepung <i>Gracilaria verrucosa</i> tanpa Penambahan Nanokalsium Tulang Ikan Mujair.....	107
16. Dokumentasi Penelitian .....	113
17. Dokumentasi Alat Penelitian .....	114